

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001256508 A**

(43) Date of publication of application: **21.09.01**

(51) Int. Cl. **G06T 13/00**  
**H04N 5/262**  
**H04N 5/91**

(21) Application number: **2000068398**

(71) Applicant: **SHARP CORP**

(22) Date of filing: **13.03.00**

(72) Inventor: **TAKAKURA MASAKI**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR ANIMATION GENERATION, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDED WITH PROGRAM OF ANIMATION GENERATION METHOD EXECUTABLE ON COMPUTER**

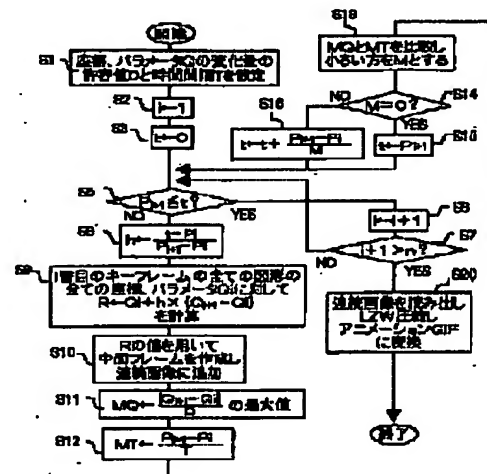
and they are added to a continuous picture (S8 to S10).

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate animation data of high data size efficiency while realizing smooth movement expressions.

**SOLUTION:** A division number MQ between key frames is calculated on the basis of the variation of graphics between key frames and an allowable value of the variation (S11), and a division number MT between key frames is calculated on the basis of time intervals of frames (S12). A minimum value of division numbers MQ and MT is taken as a division number M, and a predetermined display time t of an intermediate frame is calculated on the basis of the division number M (S16). Key frames before and after the time t are used to generate graphics of the intermediate frame by interpolation calculation,



C

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256508

(P 2 0 0 1 - 2 5 6 5 0 8 A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001. 9. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G06T 13/00		H04N 5/262	5B050
H04N 5/262		G06F 15/62	340 D 5C023
5/91		H04N 5/91	J 5C053

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全14頁)

(21) 出願番号 特願2000-68398 (P 2000-68398)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000. 3. 13)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 高倉 正樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

F ターム (参考) 5B050 BA08 EA24 FA05

5C023 AA11 AA32 BA12 CA02 CA05

DA04 DA08 EA03

5C053 FA07 FA14 FA30 GA11 GB21

HA21 JA16 KA04 KA21 KA24

LA06 LA11

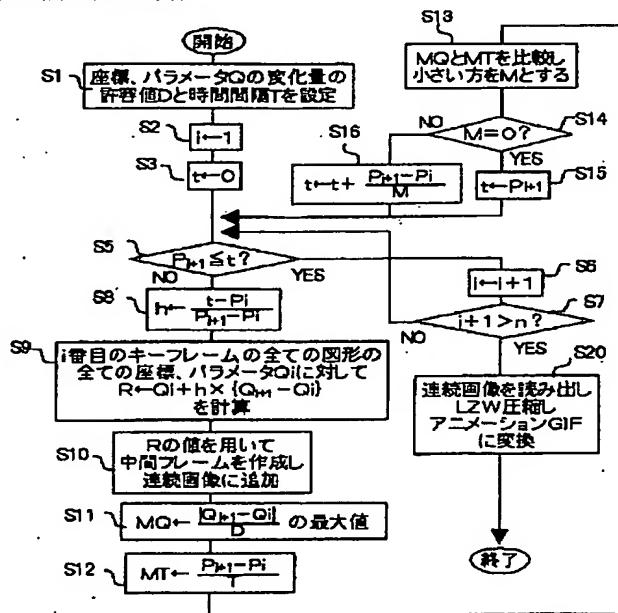
(54) 【発明の名称】 アニメーション作成装置および方法、ならびにコンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】 滑らかな動き表現を可能としつつ、データサイズ効率のよいアニメーションデータを作成する。

【解決手段】 キーフレーム間での図形の変化量と変化量の許容値からキーフレーム間の分割数MQを算出し

(S11)、フレームの時間間隔よりキーフレーム間の分割数MTを算出する(S12)。分割数MQおよびMTの最小値を分割数Mとし、分割数Mに基づいて、中間フレームの表示予定時刻tが算出される(S16)。時刻tの前後のキーフレームを用いて、中間フレームの図形が補間計算により作成され、連続画像に追加される(S8~S10)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のキーフレームからアニメーションデータを作成するアニメーション作成装置であって、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および前記表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報を記憶するメモリと、

前記メモリに接続され、前記少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するための変化量算出手段と、

前記変化量算出手段に接続され、前記図形情報の変化量に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第 1 の分割数算出手段と、

前記分割数算出手段および前記メモリに接続され、前記着目するキーフレーム間に位置し、前記分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、前記中間フレームに含まれる図形情報を、前記着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、前記中間フレームを作成するための中間フレーム作成手段とを含む、アニメーション作成装置。

【請求項 2】 さらに、前記メモリに接続され、前記複数のキーフレーム情報の内、少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、キーフレーム間での変化量の許容値を設定するための許容値設定手段を含み、

前記第 1 の分割数算出手段は、前記変化量算出手段および前記許容値設定手段に接続され、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第 2 の分割数算出手段を含む、請求項 1 に記載のアニメーション作成装置。

【請求項 3】 前記許容値設定手段は、前記メモリに接続され、前記複数のキーフレーム情報の内、少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、キーフレーム間での変化量の許容値をそれぞれ設定するためのパラメータ許容値設定手段を含み、

前記変化量算出手段は、前記メモリに接続され、前記少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、着目するキーフレーム間での変化量をそれぞれ算出するためのパラメータ変化量算出手段を含み、

前記第 2 の分割数算出手段は、

前記パラメータ変化量算出手段および前記パラメータ許容値設定手段に接続され、前記図形情報を構成する複数のパラメータの各々について、変化量と変化量の許容値とに基づいて分割数を算出するためのパラメータ別分割数算出手段と、

前記パラメータ別分割数算出手段に接続され、前記複数のパラメータにそれぞれ対応する複数の分割数の最大値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるための手段を含む、請求項 2 に記載のアニメーション作成装置。

【請求項 4】 フレームの表示時間間隔を設定するための表示時間間隔設定手段をさらに含み、

前記第 2 の分割数算出手段は、

前記変化量算出手段および前記許容値設定手段に接続され、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第 3 の分割数算出手段と、

前記表示時間間隔設定手段および前記メモリに接続され、前記表示時間間隔および前記キーフレームの時刻情報に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出する第 4 の分割数算出手段と、

前記第 3 のおよび第 4 の分割数算出手段に接続され、前記図形情報に基づいて算出された分割数と、前記表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値を前記着目するキーフレーム間の分割数と定めるための手段とを含む、請求項 2 に記載のアニメーション作成装置。

【請求項 5】 前記図形情報は、図形の座標情報を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のアニメーション作成装置。

【請求項 6】 前記図形情報は、図形の色彩情報を含む、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のアニメーション作成装置。

【請求項 7】 複数のキーフレームからアニメーションデータを作成するアニメーション作成方法であって、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および前記表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報をメモリ内に準備するステップと、

前記少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するステップと、

前記図形情報の変化量に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、

前記着目するキーフレーム間に位置し、前記分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、前記中間フレームに含まれる図形情報を、前記着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、前記中間フレームを作成するステップとを含む、アニメーション作成方法。

【請求項 8】 さらに、前記複数のキーフレーム情報の内、少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、キーフレーム間での変化量の許容値を設定するステップを含み、

分割数を算出する前記ステップは、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップ

を含む、請求項 7 に記載のアニメーション作成方法。

【請求項 9】 変化量の許容値を設定する前記ステップは、前記複数のキーフレーム情報の内、少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、キーフレーム間での変化量の許容値をそれぞれ設定するステップを含み、変化量を算出する前記ステップは、前記少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、着目するキーフレーム間での変化量をそれぞれ算出するステップを含み、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出する前記ステップは、前記図形情報を構成する複数のパラメータの各々について、変化量と変化量の許容値とに基づいて分割数を算出するステップと、前記複数のパラメータにそれぞれ対応する複数の分割数の最大値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む、請求項 8 に記載のアニメーション作成方法。

【請求項 10】 フレームの表示時間間隔を設定するステップをさらに含み、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出する前記ステップは、前記図形情報の変化量および前記図形情報の変化量の許容値に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、前記表示時間間隔および前記キーフレームの時刻情報に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、前記図形情報に基づいて算出された分割数と、前記表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値を前記着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む、請求項 8 に記載のアニメーション作成方法。

【請求項 11】 前記図形情報は、図形の座標情報を含む、請求項 7 ～ 10 のいずれかに記載のアニメーション作成方法。

【請求項 12】 前記図形情報は、図形の色彩情報を含む、請求項 7 ～ 10 のいずれかに記載のアニメーション作成方法。

【請求項 13】 複数のキーフレームからアニメーションデータを作成する、コンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記アニメーション作成方法は、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および前記表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報をメモリ内に準備するステップと、

前記少なくとも 2 つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するステップと、前記図形情報の変化量に基づいて、前記着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、前記着目するキーフレーム間に位置し、前記分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、前記中間フレームに含まれる図形情報を、前記着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、前記中間フレームを作成するステップとを含む、コンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アニメーション作成装置および方法、ならびにコンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関し、特に、動きの滑らかさ実現しつつ、データ量が小さいアニメーションを作成するアニメーション作成装置および方法、ならびにコンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 WWW (World Wide Web) 上でアニメーションを表現する方法として、アニメーション G I F (Graphics Interchange Format) と呼ばれる画像データフォーマットがよく利用されている。このフォーマットは G I F フォーマットに基づいて記録された静止画像データをコマ送りで連続して表示するものである。

【0003】 アニメーション G I F フォーマットの画像データ (以下「アニメーション G I F データ」という) を作成するためには、専用のソフトウェアが用いられる。専用ソフトウェアでは、複数枚の静止画像を入力および編集し、これらの静止画像をアニメーション G I F データに変換している。

【0004】 しかし、滑らかに動くアニメーション G I F データを生成するためには、静止画像をかなりの枚数用意する必要があり、この作業は非常に手間のかかる作業である。

【0005】 特開平 10-275244 号公報には、キーフレームアニメーションと呼ばれる手法を用いたアニメーションの作成方法が開示されている。キーフレームアニメーションでは、アニメーションを時間的に変化する「物体」の集まりとしてとらえる。アニメーションデータを作成する際には、動きのかなめとなる、要所要所のフレーム (キーフレーム) のみを作成し、キーフレーム以外のフレームの物体に関しては、キーフレームからの補間計算をすることにより自動的に生成する。これにより、すべての静止画像を用意する必要がなくなる。

10

20

30

40

50

【0006】図7を参照して、キーフレームアニメーションを用いたアニメーションGIFデータの作成方法について説明する。

【0007】キーフレームとして、アニメーションの開始からの経過時間が $t_1$ 秒後、 $t_2$ 秒後および $t_3$ 秒後の3枚のキーフレームが用意されているものとする。3枚のキーフレームには、図形データ20、21および22がそれぞれ含まれている。図形データ20、21および22は互いにポインタ情報で接続されており、同一の図形データであることを示している。キーフレームの中

間のフレームの図形データは、各図形データの図形情報を補間計算することにより求められる。その後、アニメーションGIFデータが作成される。

【0008】図12を参照して、キーフレームアニメーションを用いたアニメーションGIFデータの作成処理についてさらに詳細に説明する。

【0009】フレームの時間間隔 $T$ を設定する(S21)。キーフレーム番号を格納するために作業用レジスタ $i$ に初期値1を設定する(S2)。以下の説明では、各レジスタ $x$ の値を「変数 $x$ 」と呼ぶことにする。描画を行なう時刻(アニメーション開始からの経過時間)を格納する変数 $t$ に初期値0を設定する(S3)。

【0010】 $i+1$ 番目のキーフレームの表示開始からの予定経過時間( $i=1$ であれば第2のキーフレームの予定経過時間 $t_2$ )が変数 $t$ 以下であるか否か判断する(S5)。以下の説明では、 $i$ 番目のキーフレームの予定経過時間を $P_i$ と呼ぶこととする。予定経過時間 $P_{i+1}$ が変数 $t$ 以下であれば(S5でYES)、制御はS6に進み、予定経過時間 $P_{i+1}$ が変数 $t$ よりも大きければ

(S5でNO)、制御はS22に進む。S5の処理が最初に行なわれるときは、 $i=1$ 、 $t=0$ であるが、第2のキーフレームの予定経過時間 $P_2$ は必ず0よりも大きい。このため、S5の条件は成立せず、制御はS22に進むことになる。

【0011】S22では、前後のキーフレーム( $i$ 番目および $i+1$ 番目のキーフレーム)の図形情報を用いて、補間計算により時刻 $t$ における中間フレームを作成し、連続画像の1枚として記憶する。その後、変数 $t$ を時間間隔 $T$ だけ増やし(S23)、制御をS5に戻す。

【0012】S6では、変数 $i$ を1つインクリメントする。インクリメント後の変数 $i$ を用いて、値 $i+1$ が当初用意されたキーフレームの数 $n$ よりも大きいか否かが判断される(S7)。この条件が成立するまでの間は、制御はS5に進み、連続画像の作成処理(S22およびS23)が繰返し実行される。値 $i+1$ がキーフレームの数 $n$ よりも大きくなった時点で(S7でYES)、変数 $t$ が最後のキーフレームの予定経過時間を過ぎたことになる。このため、これまでに作成された連続画像をLZW(Lempel Ziv Welch)圧縮し、アニメーションGIFデータに変換し(S20)、処理を終了する。

【0013】以上説明したように、キーフレームによる補間計算を行なうことにより、最初に設定した一定の時間間隔で連続画像を作成し、アニメーションGIFデータを作成することができる。この方法では、時間間隔 $T$ を小さく設定すれば動きの滑らかなアニメーションGIFデータを作成することができ、時間間隔 $T$ を大きく設定すれば動きの粗いアニメーションGIFデータを作成することができる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の方法では、時間間隔 $T$ を一定にしているため、以下に述べるようにデータサイズの効率が悪いという問題がある。たとえば、図7に示した3枚のキーフレームの時間間隔が等間隔であったとする。このとき、各キーフレーム間の中間フレームの枚数は等しくなる。このため、図13に示すようなアニメーションGIFデータが作成される。図13では、第1のキーフレームと第2のキーフレームとの時間間隔を4等分するように時間間隔 $T$ が定められている。このため、第2のキーフレームと第3のキーフレームとの間も4等分され、合計9枚のフレームによりアニメーションGIFデータが構成されている。

【0015】図形データ21と図形データ22との間の変化量は、図形データ20と図形データ21との間の変化量に比べて小さくなっている。このため、図形データ21から図形データ22への移動は、図形データ20から図形データ21への移動に比べて滑らかに表現されていることになる。しかし、この部分は図形データの変化量が少ないため、中間フレームの枚数を減らしても実用上差し支えない。言い換えれば、不必要に中間フレームを作成したことになる。このため、同じ時間間隔でアニメーションGIFデータを作成するとデータサイズの効率が悪いという問題がある。

【0016】逆に図形データの変化が激しいフレーム間では、中間フレームの枚数を多くする必要がある。しかし、同じ時間間隔でアニメーションGIFデータを作成したのでは、滑らかな動きが表現可能なアニメーションを作成することが困難であるという問題がある。

【0017】本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、滑らかな動き表現を可能としつつ、データサイズ効率のよいアニメーションデータを作成可能なアニメーション作成装置および方法、ならびにコンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明のある局面に従うアニメーション作成装置は、複数のキーフレームからアニメーションデータを作成する。アニメーション作成装置は、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴

を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報を記憶するメモリと、メモリに接続され、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するための変化量算出手段と、変化量算出手段に接続され、図形情報の変化量に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第1の分割数算出手段と、分割数算出手段およびメモリに接続され、着目するキーフレーム間に位置し、分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、中間フレームに含まれる図形情報を、着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、中間フレームを作成するための中間フレーム作成手段とを含む。

【0019】図形情報の変化量に基づいて、キーフレーム間の分割数が算出される。このため、変化の激しいキーフレーム間では分割数を大きくすることにより、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。また、変化の少ないキーフレーム間では分割数を小さくすることにより、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0020】好ましくは、アニメーション作成装置は、さらに、メモリに接続され、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、キーフレーム間での変化量の許容値を設定するための許容値設定手段を含み、第1の分割数算出手段は、変化量算出手段および許容値設定手段に接続され、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第2の分割数算出手段を含む。

【0021】変化量の許容値を設定することにより、必要以上に分割数が多くなるのを防ぐことができる。

【0022】さらに好ましくは、許容値設定手段は、メモリに接続され、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、キーフレーム間での変化量の許容値をそれぞれ設定するためのパラメータ許容値設定手段を含む。変化量算出手段は、メモリに接続され、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、着目するキーフレーム間での変化量をそれぞれ算出するためのパラメータ変化量算出手段を含む。第2の分割数算出手段は、パラメータ変化量算出手段およびパラメータ許容値設定手段に接続され、図形情報を構成する複数のパラメータの各々について、変化量と変化量の許容値とに基づいて分割数を算出するためのパラメータ別分割数算出手段と、パラメータ別分割数算出手段に接続され、複数のパラメータにそれぞれ対応する複数の分割数の最大値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるための手段を含む。

【0023】図形情報を構成する複数のパラメータ情報から複数の分割数がそれぞれ求められ、求められた分割数の最大値に基づいて中間フレームが作成される。このため、変化の激しいパラメータが1つでも含まれていれば、そのパラメータに応じて分割数を大きくできる。よって、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。

【0024】さらに好ましくは、アニメーション作成装置は、フレームの表示時間間隔を設定するための表示時間間隔設定手段をさらに含む。第2の分割数算出手段は、変化量算出手段および許容値設定手段に接続され、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するための第3の分割数算出手段と、表示時間間隔設定手段およびメモリに接続され、表示時間間隔およびキーフレームの時刻情報に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出する第4の分割数算出手段と、第3のおよび第4の分割数算出手段に接続され、図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるための手段とを含む。

【0025】図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値がキーフレーム間の分割数と定められる。このため、キーフレーム間の変化が激しく、図形情報に基づいて算出された分割数が大きすぎる場合であっても、表示時間間隔に基づいて算出された分割数以下に、キーフレーム間の分割数が抑えられる。このため、必要以上にキーフレーム間の分割数が大きくなることを避けることができ、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0026】さらに好ましくは、図形情報は、図形の座標情報を含む。さらに好ましくは、図形情報は、図形の色彩情報を含む。

【0027】本発明の他の局面に従うアニメーション作成方法は、複数のキーフレームからアニメーションデータを作成する。アニメーション作成方法は、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報をメモリ内に準備するステップと、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するステップと、図形情報の変化量に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、着目するキーフレーム間に位置し、分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、中間フレームに含まれる図形情報を、着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、中間フレームを作成するステップとを含む。

【0028】図形情報の変化量に基づいて、キーフレーム間の分割数が算出される。このため、変化の激しいキーフレーム間では分割数を大きくすることにより、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。また、変化の少ないキーフレーム間では分割数を小さくすることにより、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0029】好ましくは、アニメーション作成方法は、さらに、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、キーフレーム間での変化量の許容値を設定するステップを含む。分割数を算出するステップは、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップを含む。

【0030】変化量の許容値を設定することにより、必要以上に分割数が多くなるのを防ぐことができる。

【0031】さらに好ましくは、変化量の許容値を設定するステップは、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、キーフレーム間での変化量の許容値をそれぞれ設定するステップを含む。変化量を算出するステップは、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、着目するキーフレーム間での変化量をそれぞれ算出するステップを含む。図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップは、図形情報を構成する複数のパラメータの各々について、変化量と変化量の許容値とに基づいて分割数を算出するステップと、複数のパラメータにそれぞれ対応する複数の分割数の最大値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む。

【0032】図形情報を構成する複数のパラメータ情報から複数の分割数がそれぞれ求められ、求められた分割数の最大値に基づいて中間フレームが作成される。このため、変化の激しいパラメータが1つでも含まれていれば、そのパラメータに応じて分割数を大きくできる。よって、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。

【0033】さらに好ましくは、アニメーション作成方法は、フレームの表示時間間隔を設定するステップをさらに含む。図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップは、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、表示時間間隔およびキーフレームの時刻情報に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出さ

れた分割数との最小値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む。

【0034】図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値がキーフレーム間の分割数と定められる。このため、キーフレーム間の変化が激しく、図形情報に基づいて算出された分割数が大きすぎる場合であっても、表示時間間隔に基づいて算出された分割数以下に、キーフレーム間の分割数が抑えられる。このため、必要以上にキーフレーム間の分割数が大きくなることを避けることができ、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0035】さらに好ましくは、図形情報は、図形の座標情報を含む。さらに好ましくは、図形情報は、図形の色彩情報を含む。

【0036】本発明の他の局面に従うコンピュータ読取可能な記録媒体は、複数のキーフレームからアニメーションデータを作成する、コンピュータで実行可能なアニメーション作成方法のプログラムを記録している。アニメーション作成方法は、各々、表示時刻を特定するための時刻情報および表示時刻に表示フレーム内に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報を含む複数のキーフレーム情報をメモリ内に準備するステップと、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、着目するキーフレーム間での変化量を算出するステップと、図形情報の変化量に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、着目するキーフレーム間に位置し、分割数に基づいて定められる枚数の中間フレームの各々について、中間フレームに含まれる図形情報を、着目するキーフレームのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報より補間し、中間フレームを作成するステップとを含む。

【0037】図形情報の変化量に基づいて、キーフレーム間の分割数が算出される。このため、変化の激しいキーフレーム間では分割数を大きくすることにより、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。また、変化の少ないキーフレーム間では分割数を小さくすることにより、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0038】好ましくは、アニメーション作成方法は、さらに、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報の、キーフレーム間での変化量の許容値を設定するステップを含む。分割数を算出するステップは、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップを含む。

【0039】変化量の許容値を設定することにより、必要以上に分割数が多くなるのを防ぐことができる。

10

20

30

40

50



【0040】さらに好ましくは、変化量の許容値を設定するステップは、複数のキーフレーム情報の内、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、キーフレーム間での変化量の許容値をそれぞれ設定するステップを含む。変化量を算出するステップは、少なくとも2つのキーフレーム情報にそれぞれ含まれた対応する図形情報を構成する複数のパラメータの、着目するキーフレーム間での変化量をそれぞれ算出するステップを含む。図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップは、図形情報を構成する複数のパラメータの各々について、変化量と変化量の許容値とに基づいて分割数を算出するステップと、複数のパラメータにそれぞれ対応する複数の分割数の最大値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む。

【0041】図形情報を構成する複数のパラメータ情報から複数の分割数がそれぞれ求められ、求められた分割数の最大値に基づいて中間フレームが作成される。このため、変化の激しいパラメータが1つでも含まれていれば、そのパラメータに応じて分割数を大きくできる。よって、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。

【0042】さらに好ましくは、アニメーション作成方法は、フレームの表示時間間隔を設定するステップをさらに含む。図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップは、図形情報の変化量および図形情報の変化量の許容値に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、表示時間間隔およびキーフレームの時刻情報に基づいて、着目するキーフレーム間の分割数を算出するステップと、図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値を着目するキーフレーム間の分割数と定めるステップとを含む。

【0043】図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値がキーフレーム間の分割数と定められる。このため、キーフレーム間の変化が激しく、図形情報に基づいて算出された分割数が大きすぎる場合であっても、表示時間間隔に基づいて算出された分割数以下に、キーフレーム間の分割数が抑えられる。このため、必要以上にキーフレーム間の分割数が大きくなることを避けることができ、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0044】さらに好ましくは、図形情報は、図形の座標情報を含む。さらに好ましくは、図形情報は、図形の色彩情報を含む。

【0045】

【発明の実施の形態】図1を参照して、本発明の実施の

形態に係るアニメーション作成装置は、アニメーションデータを記録する外部記憶装置1と、アニメーションを表示するディスプレイ装置2と、座標を入力するためにユーザが使用する座標入力装置4と、キーボード5と、外部記憶装置1、ディスプレイ装置2、座標入力装置4およびキーボード5に接続され、各装置を制御するCPU (Central Processing Unit) 3とを含む。

【0046】CPU3は、アニメーションGIFデータの作成処理等の各種処理を実行する演算処理装置6と、処理に必要なデータを格納するメモリ7と、各装置との接続を行なうインタフェース回路8とを含む。

【0047】外部記憶装置1は、ハードディスク装置やフロッピー（登録商標）ディスク装置などにより構成される。座標入力装置4は、タブレット、ディジタイザまたはマウスなどにより構成される。演算処理装置6は、マイクロプロセッサなどから構成される。

【0048】CPU3で実行されるプログラムは、図示しないCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) などのコンピュータ読取可能な記録媒体に記録され、CD-ROM読取装置（図示せず）などを介して読取られる。

【0049】図2を参照して、アニメーションデータについて説明する。アニメーションデータは図1のメモリ7に記憶されている。以下では、説明の簡略化のため、キーフレームが3枚の場合を例に取り上げる。

【0050】第1のキーフレーム情報62は、第1のキーフレームが表示されるべき時刻を特定するための情報、すなわちアニメーションの表示開始から第1のキーフレームが表示されるまでの予定経過時間72と、予定経過時間72の経過後にフレーム上に表示されるべき図形の特徴を特定するための図形情報74、78および82とを含む。第1のキーフレームが表示されるのは、アニメーションの開始時である。このため、予定経過時間72は0である。図形情報74、78および82は、それぞれ、後述する第2のキーフレームの対応する図形情報が格納された領域へのポインタ76、80および84を有している。図形情報74、78および82の各々には、図形を構成する点の座標および色彩情報などの図形の種類に依存した様々な情報が格納されている。

【0051】第1のキーフレーム情報62と同様に第2のキーフレーム情報64は、予定経過時間92と、図形情報94、98、102および106とを含む。第1のキーフレーム情報62の図形情報74、78および82のポインタ76、80および84は、それぞれ第2のキーフレーム情報64の図形情報94、98および102が格納された領域の先頭を指し示している。また、図形情報94、98、102および106は、それぞれポインタ96、100、104および108を有している。このうち、ポインタ96、100および108は、後述する第3のキーフレーム情報66の対応する図形情報が



格納された領域を指し示している。図形情報 102 のポイント 104 は、このキーフレームが終端のフレームであることを示す値を格納している。

【0052】第1および第2のキーフレーム情報 62 および 64 と同様に、第3のキーフレーム情報 66 は、予定経過時間 112 と、図形情報 114、118 および 122 とを含む。第2のキーフレーム情報 64 のポイント 96、100 および 108 は、それぞれ第3のキーフレーム情報 66 の図形情報 114、118 および 122 が格納された領域の先頭を指し示している。図形情報 114、118 および 122 はそれぞれポイント 116、120 および 124 を有している。図2の例では、第3のキーフレームが最終フレームであると仮定しているため、これらのポイントはいずれも、このキーフレームが終端のフレームであることを示す値を格納している。

【0053】図3を参照して、アニメーション G I F データの作成処理について説明する。図形情報（図形の座標や色など）の各種パラメータについての変化量の許容値、およびフレーム間の時間間隔 T が設定される（S 1）。

【0054】図4に図形情報の各種パラメータについての変化量の許容値および時間間隔 T の一例を示す。ここでは、図形情報の各種パラメータの変化量の許容値として、図形の特徴点の座標情報の変化量の許容値および図形の色彩情報の変化量の許容値を示している。図形情報のパラメータとしては、この他にも、線の太さ、図形の

$$h = (t - P_i) / (P_{i+1} - P_i)$$

すなわち、i 番目のフレームと、i + 1 番目のフレームとの間の時間間隔を 1 とした場合の、i 番目のフレームからの位置を示している。

【0060】変数 h で特定される時点に対応する中間フレームの各図形の各特徴値の座標が次のように計算される。これら各座標値を含めて i 番目のキーフレームのす

$$R = Q_i + h \times (Q_{i+1} - Q_i)$$

同様に、すべてのパラメータ  $Q_i$  についてパラメータ R の値を求め、中間フレームのすべての図形のデータを求める。作成した中間フレームのデータは、連続画像に追加して記憶される（S 10）。連続画像は、図1のメモリ 7 に記憶される。

$$mq = |Q_{i+1} - Q_i| / D$$

$$MQ = mq \text{ の最大値}$$

ここで、D は、S 1 の処理で設定された各パラメータの変化量の許容値を示す。

【0064】式（3）の右辺は、図形の座標などのすべてのパラメータの変化量の絶対値を各パラメータの変化量の許容値で割ったものである。このため、mq は、各パラメータが滑らかに変化するように見えるためには、キーフレーム間を何分割すればよいかを示す数値にな

$$MT = (P_{i+1} - P_i) / T$$

透明度、文字のサイズなどが考えられる。

【0055】パラメータの変化量の許容値を小さく設定すれば、フレーム間でパラメータの変化が小さくなるように中間フレームが作成される。このため、滑らかに変化するアニメーション G I F データが作成される。逆に、パラメータの変化量の許容値を大きく設定すれば、粗く変化するがデータ量の小さなアニメーション G I F データを作成することができる。

【0056】再度図3を参照して、キーフレーム番号を格納するために作業用レジスタ i に初期値 1 を設定する（S 2）。描画を行なう時刻（アニメーション開始からの経過時間）を格納する変数 t に初期値 0 を設定する（S 3）。

【0057】i + 1 番目のキーフレームの経過時間  $P_{i+1}$ （i = 1 であれば第2のキーフレームの経過時間  $t_2$ ）が変数 t 以下であるか否か判断する（S 5）。予定経過時間  $P_{i+1}$  が変数 t 以下であれば（S 5 で Y E S）、制御は S 6 に進み、予定経過時間  $P_{i+1}$  が変数 t よりも大きければ（S 5 で N O）、制御は S 8 に進む。S 5 の処理が最初に行なわれるときは、i = 1、t = 0 であるが、第2のキーフレームの予定経過時間  $P_2$  は必ず 0 よりも大きい。このため、S 5 の条件は成立せず、制御は S 8 に進むことになる。

【0058】ステップ S 8 では、次に描画すべきフレームの位置づけを示す値 h が式（1）に従い計算される。

【0059】

$$\dots (1)$$

すべての図形のパラメータを  $Q_i$  と表わし、i + 1 番目のキーフレームでの対応するパラメータを  $Q_{i+1}$  と表わすと、パラメータ  $Q_i$  とパラメータ  $Q_{i+1}$  に対応する変数 h で特定される時点に対応する中間フレームのパラメータ R は、以下の式（2）に基づいて計算される。

【0061】

$$\dots (2)$$

【0062】すべての図形のパラメータ Q に対し、式（3）によりキーフレーム間の分割数 mq を計算し、式（4）により分割数 mq の最大値 MQ を求める（S 11）。

【0063】

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

る。すべてのパラメータについての分割数の最大値 MQ が分割数の候補とされる。なお、最大値 MQ は整数であり、小数点以下は切り捨てられる。

【0065】次に、式（5）に従い、変数 MT が計算される（S 12）。なお、変数 MT は整数とし、小数点以下は切り捨てられる。

【0066】

$$\dots (5)$$

分割数MQと変数MTとが比較され、小さい方の値が変数Mに記録される(S13)。変数Mがi番目のキーフレームとi+1番目のキーフレームとの間の分割数になる。

【0067】 $(P_{i+1} - P_i)$ の値が時間間隔Tよりも小さい場合、すなわち、i番目のキーフレームとi+1番目のキーフレームとの時間間隔が、時間間隔Tより小さい場合には、 $MT=0$ となり、キーフレーム間の分割数Mは0となる。一方、 $(P_{i+1} - P_i)$ の値が時間間隔Tよりも大きい場合には、変数MTは1以上の値となり、図形のパラメータから計算された分割数MQと比較される。MQ=0の場合には、 $M=0$ となるが、これはパラ

$$t = t + (P_{i+1} - P_i) / M$$

S15またはS16の処理の後、次の時刻tに対して、S5以降の処理に従い、中間フレームの作成処理が実行される。

【0071】i+1番目のキーフレームの予定経過時間 $P_{i+1}$ が変数t以下であれば(S5でYES)、変数iが1つインクリメントされる(S6)。インクリメント後の変数iを用いて、値i+1が当初用意されたキーフレームの数nよりも大きいか否か判断される(S7)。この条件が成立するまでの間は、制御はS5に進み、連続画像の作成処理(S8~S16)が繰返し実行される。値i+1がキーフレームの数nよりも大きくなった時点で(S7でYES)、変数tが最後のキーフレームの予定経過時間を過ぎたことになる。このため、これまでに作成された連続画像をLZW圧縮し、アニメーションGIFデータに変換し(S20)、処理を終了する。

【0072】図5を参照して、S20の処理で作成されるアニメーションGIFデータのデータ構造について説明する。アニメーションGIFデータファイルには、ヘッダ記録領域、グローバル・カラー・テーブル記録領域、画像記録領域およびトレーラ記録領域が含まれている。

【0073】ヘッダ領域は、アニメーションGIFデータファイルの管理情報を格納する領域である。グローバル・カラー・テーブル記録領域は、画素のインデックス値を赤(R)、緑(G)、青(B)の組合わせに変換するテーブルを格納する領域である。

【0074】画像記録領域には、画像を連続表示するための画像データがフレーム毎に記録される。画像データの格納領域は、グラフィックス制御拡張領域、ローカル・イメージ記述子領域および画像データ記録領域を含む。

【0075】グラフィックス制御拡張領域には、画像データによって表わされるフレームの表示時間を示すディレイタイムなどが記憶される。ディレイタイムとは、アニメーションGIFデータを再生する際に、その画像を表示してから次の画像を表示するまでの時間のことであり、

メータの変化が小さいため、キーフレームによる補間処理を行なう必要がない場合に対応する。

【0068】求められた分割数Mが0であるか否かが調べられる(S14)。分割数が0であれば(S14でYES)、i番目のキーフレームおよびi+1番目のキーフレームの間の中間フレームを作成する必要がないため、変数tにi+1番目のフレームの経過時間 $P_{i+1}$ が代入される(S15)。

【0069】分割数が1以上であれば(S14でNO)、中間フレームの経過時間を示す変数tの値が以下の式(6)にしたがって更新される(S16)。

【0070】

$$\dots (6)$$

【0076】ローカル・イメージ記述子領域には、画像データによって表わされる画像フレームの幅、高さなどを表わすデータが記憶される。画像データ記録領域には、1フレーム分の画像データがLZW圧縮されて記憶される。

【0077】トレーラ記録領域には、アニメーションGIFデータファイルの終了を意味するデータが記憶される。アニメーションGIFデータファイルのデータ構造、および連続画像からアニメーションGIFデータファイルを作成する方法は、公知の技術である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

【0078】図6を参照して、キーフレーム情報の実例について説明する。キーフレーム情報162、164および166は、図7(a)~(c)に示される3つのキーフレームにそれぞれ対応する。以下の説明では、 $t_1=0$ 、 $t_2=1$ 、 $t_3=2$ として説明する。第1のキーフレームのキーフレーム情報162は、経過時間(0秒)と、図形データ20を示す第1の図形情報174とを含む。図形の種類は、閉多角形であり、頂点の数が3つである。すなわち、この図形は三角形である。三角形の3つの頂点は、それぞれ(1, 2)、(2, 3)、

(1, 4)である。また、色彩情報(R, G, B)は、(255, 255, 255)である。これは、この三角形が白色であることを表わしている。第1の図形情報174のポインタ176は、第2のキーフレームのキーフレーム情報164に含まれる第1の図形情報194を格納する領域の先頭を示している。

【0079】第2のキーフレームのキーフレーム情報164は、経過時間(1秒)と、図形データ21を示す第1の図形情報194とを含む。図形の種類は閉多角形であり、頂点の数が3つである。すなわち、この図形も三角形である。三角形の3つの頂点は、それぞれ(9, 2)、(10, 3)、(9, 4)である。また、色彩情報(R, G, B)は、(255, 255, 255)である。第1の図形情報194のポインタ196は、第3のキーフレームのキーフレーム情報166に含まれる第1の図形情報214を格納する領域の先頭を示している。

【0080】第3のキーフレームのキーフレーム情報166は、経過時間(2秒)と、図形データ22を示す第1の図形情報214とを含む。図形の種類は閉多角形であり、頂点の数が3つである。すなわち、この図形もまた三角形である。三角形の3つの頂点は、それぞれ(10, 6)、(11, 7)、(10, 8)である。また、色彩情報(R, G, B)は、(255, 255, 255)である。第1の図形情報214のポインタ216は、第3のキーフレームが終端のフレームであることを示している。

【0081】図6に示すキーフレーム情報を用い、図形情報の各種パラメータの変化量の許容値および時間間隔Tが図4に示すように設定されている場合の、分割数Mを求める処理(図3のS11~S13)について説明する。第1のキーフレームおよび第2のキーフレーム間での座標値の変化量を3つの頂点について計算する。X座標の変化量の最大値は8となり、Y座標の変化量の最大値は0となる。図4の例では、座標の変化量の許容値を2と設定しているため、式(3)に従い分割数mqを計算すると、X座標に関しては4となり、Y座標に関しては0となる。また、色彩情報の変化量は、R成分、G成分およびB成分ともに0であるため、色彩情報から計算されるキーフレームの分割数mqは0となる。分割数MQは、各パラメータから求められた分割数mqの最大値であるため、MQ=4となる。

【0082】同様に第2のキーフレームおよび第3のキーフレームの間のX座標の変化量の最大値は1、Y座標の変化量の最大値は4である。このため、X座標およびY座標に関する分割数は、それぞれ0および2となる。また、色彩情報の変化量は、R成分、G成分およびB成分ともに0であるため、色彩情報から計算されるキーフレームの分割数mqは0となる。よって、各パラメータから求められた分割数mqの最大値MQは2となる。

【0083】一方、時間間隔Tは0.2秒であり、第1のキーフレームおよび第2のキーフレーム間の時間間隔は1秒である。このため、第1のキーフレームおよび第2のキーフレーム間の分割数MTを式(5)に従い計算すると、 $MT=5(=1/0.2)$ となる。第2のキーフレームおよび第3のキーフレーム間の分割数MTも同様に5となる。

【0084】図3のS13の処理により、最終的なキーフレームの分割数は、分割数MQおよびMTの最小値である。このため、第1および第2のキーフレーム間の分割数Mは $M=4$ となり、第2および第3のキーフレーム間の分割数Mは $M=2$ となる。この結果、生成される連続画像を重ね合わせて表示させると、図8のようになる。第1および第2のキーフレーム間は4等分され、3枚の中間フレームが挿入される。このため、図形データ20と図形データ21との間を補間する図形データが3つ表示されている。第2および第3のキーフレーム間は

2等分され、1枚の中間フレームが挿入される。このため、図形データ21と図形データ21との間を補間する図形データが1つ表示されている。

【0085】この図から明らかなように、第2および第3のキーフレーム間では変化量が少ない。このため、キーフレーム間を補間する中間フレームの枚数が少ないアニメーションが作成される。よって、従来の方法と比較して、アニメーションGIFデータのデータ量が削減されることが分かる。

10 【0086】図9を参照して、キーフレーム情報の他の事例について説明する。キーフレーム情報162、164および224は、図10(a)~(c)に示される3つのキーフレームにそれぞれ対応する。3つのキーフレームには、図形データ20、21および22がそれぞれ含まれているものとする。図10(a)および(b)に示すキーフレームは、図7(a)および(b)に示されるキーフレームとそれぞれ同じである。図10(c)に示されるキーフレームは、図7(c)に示されるフレームにおいて、図形データ22の代わりに、図形データ22と色彩が異なる図形データ222が表示されたものである。以下の説明では、 $t1=0$ 、 $t2=1$ 、 $t3=2$ として説明する。

【0087】第1および第2のキーフレームのキーフレーム情報162および164は、図6を参照して説明したキーフレーム情報162および164とそれぞれ同様である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

【0088】第3のキーフレームのキーフレーム情報224は、図6を参照して説明したキーフレーム情報166において、図形の色彩情報を(255, 255, 255)を(0, 0, 0)に変えたものである。その他は、キーフレーム情報166と同様である。このため、その詳細な説明はここでは繰返さない。

【0089】図9に示すキーフレーム情報を用い、図形情報の各種パラメータの変化量の許容値および時間間隔Tが図4に示すように設定されている場合の、分割数Mを求める処理(図3のS11~S13)について説明する。

40 【0090】第1および第2のキーフレーム間の分割数Mは、図6に示した例と同様に求められ、 $M=4$ となる。

【0091】図6を参照して説明した例と同様に、第2および第3のキーフレーム間のX座標に対する分割数mqは0となり、Y座標に対する分割数mqは2となる。第2および第3のフレーム間では色彩情報が変化している。色彩情報の変化量は、R成分、G成分およびB成分ともに255である。図4に示された色彩の変化量の許容値は16である。このため、式(3)に従い分割数mqを求めると、 $mq=15.9375(=255/16)$ となる。よって、分割数mqの最大値MQは、1

5. 9 3 7 5 の小数点以下を切り捨てた 1 5 となる。

【0092】一方、第2および第3のキーフレーム間の分割数MTは、図6に示した例と同様に求められ、 $MT = 5$ となる。

【0093】図3のS13に従い、 $MQ = 15$ と $MT = 5$ の最小値を求めることにより、第2および第3のフレーム間の分割数Mが求められ、 $M = 5$ となる。

【0094】分割数MQおよび分割数MTの最小値を最終的な分割数Mとするのには、次のような意味がある。分割数MQが大きいことは、2つのキーフレームの変化が大きいことを示している。このような場合に、分割数MQをキーフレーム間の分割数に定めると、非常に多くの中間フレームを作成してしまうことがあり得る。しかし、分割数MQとキーフレーム間の時間間隔から計算した分割数MTとの最小値を、最終的な分割数Mと定めることにより、不必要に分割数を大きくしてしまうことを防ぐことができる。

【0095】この結果、生成される連続画像を重ね合わせて表示させると、図11のようになる。第1および第2のキーフレーム間は図8の場合と同様4等分され、3枚の中間フレームが挿入される。このため、図形データ20と図形データ21との間を補間する図形データが3つ表示されている。第2および第3のキーフレーム間は5等分され、4枚の中間フレームが挿入される。このため、図形データ21と図形データ22との間を補間する画像データが4つ表示されている。

【0096】この例では、第1および第2のキーフレーム間の分割数Mは4であるが、第2および第3のキーフレーム間の分割数Mは5となる。このように、キーフレーム間での変化が大きい場合には大きな分割数を割当てることで、従来に比べ滑らかな動きのアニメーションGIFデータを作成することができる。

【0097】以上説明したように、本発明の実施の形態に係るアニメーション作成方法では、図形情報の変化量に基づいて、キーフレーム間の分割数が算出される。変化の激しいキーフレーム間では分割数が大きく設定され、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。また、変化の少ないキーフレーム間では分割数が小さく設定され、データサイズの小さなアニメーションが作成される。このため、滑らかな動きを保証しつつデータサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0098】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0099】

【発明の効果】図形情報の変化量に基づいて、キーフ

ーム間の分割数が算出される。このため、変化の激しいキーフレーム間では分割数を大きくすることにより、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。また、変化の少ないキーフレーム間では分割数を小さくすることにより、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【0100】また、変化量の許容値を設定することにより、必要以上に分割数が多くなるのを防ぐことができる。

【0101】さらに、図形情報を構成する複数のパラメータ情報から複数の分割数がそれぞれ求められ、求められた分割数の最大値に基づいて中間フレームが作成される。このため、変化の激しいパラメータが1つでも含まれていれば、そのパラメータに応じて分割数を大きくできる。よって、滑らかな動きをするアニメーションを作成することができる。

【0102】さらにまた、図形情報に基づいて算出された分割数と、表示時間間隔に基づいて算出された分割数との最小値がキーフレーム間の分割数と定められる。このため、キーフレーム間の変化が激しく、図形情報に基づいて算出された分割数が大きすぎる場合であっても、表示時間間隔に基づいて算出された分割数以下に、キーフレーム間の分割数が抑えられる。このため、必要以上にキーフレーム間の分割数が大きくなることを避けることができ、データサイズの小さなアニメーションを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るアニメーション作成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 アニメーションデータを説明するための図である。

【図3】 アニメーションGIFデータの作成処理のフローチャートである。

【図4】 図形情報の各種パラメータについての変化量の許容値およびフレーム間の時間間隔の一例を示す図である。

【図5】 アニメーションGIFデータのデータ構造を示す図である。

【図6】 キーフレーム情報の実例を示す図である。

【図7】 キーフレームの一例を示す図である。

【図8】 連続画像を重ね合わせて表示させた図である。

【図9】 キーフレーム情報の他の実例を示す図である。

【図10】 キーフレームの他の一例を示す図である。

【図11】 連続画像を重ね合わせて表示させた図である。

【図12】 従来のアニメーションGIFデータの作成処理のフローチャートである。

【図13】 連続画像を重ね合わせて表示させた図であ

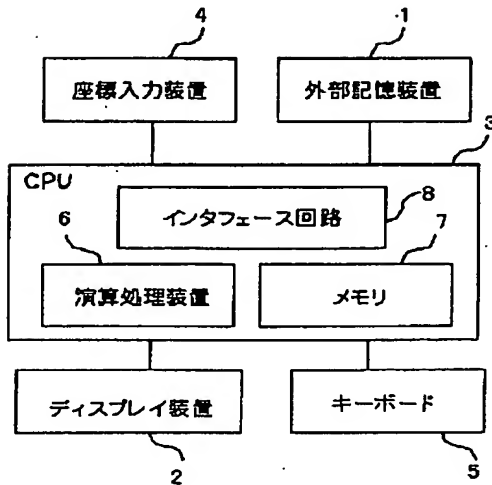
る。

【符号の説明】

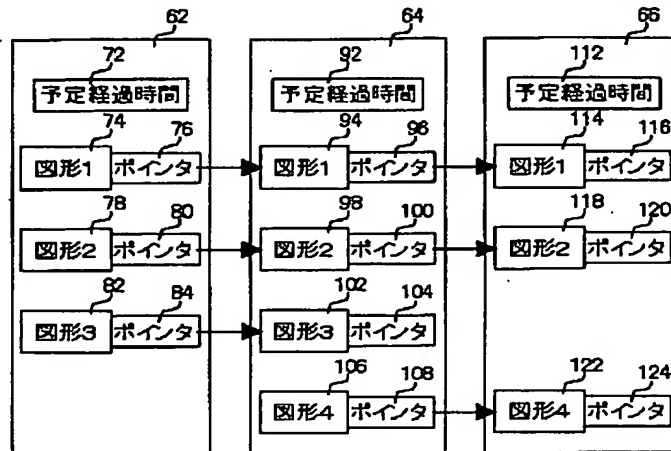
1 外部記憶装置、2 ディスプレイ装置、4 座標入力装置、5 キーボード、6 演算処理装置、7 メモ

り、8 インタフェース回路、20、21、22、22 図形データ、62、64、66、162、164、166、224キーフレーム情報、72、92、112 予定経過時間。

【図 1】



【図 2】



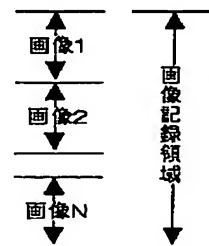
【図 4】

特徴点の座標情報の変化量の許容値	2
色彩情報の変化量の許容値	8
時間間隔	0.2秒

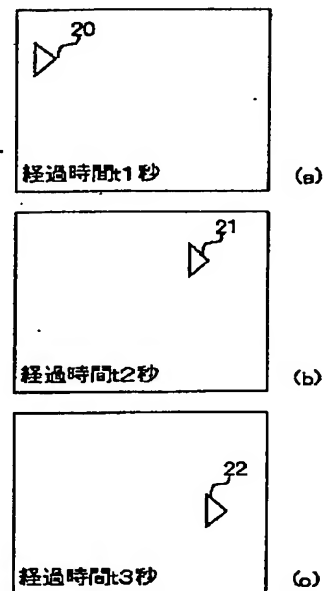
【図 5】

アニメーションGIFファイル

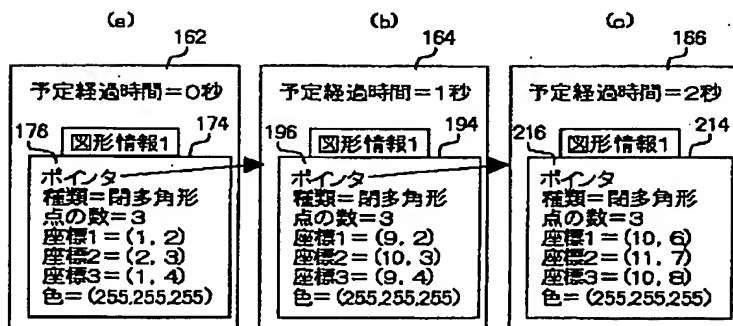
ヘッダ
グローバルカラーテーブル
グラフィック制御拡張
ローカルイメージ記述子
画像データ1
グラフィック制御拡張
ローカルイメージ記述子
画像データ2
グラフィック制御拡張
ローカルイメージ記述子
画像データN
トレーラ



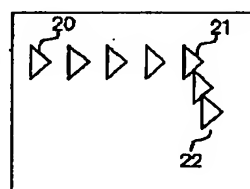
【図 7】



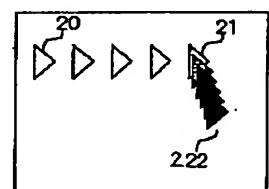
【図 6】



【図 8】

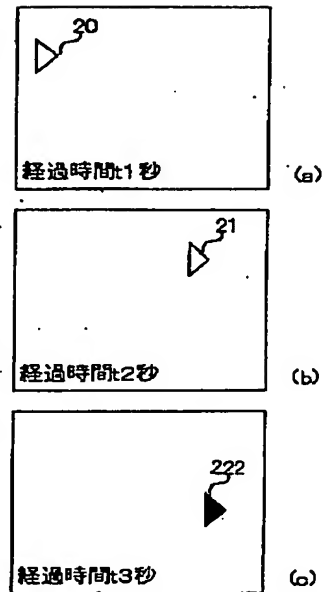
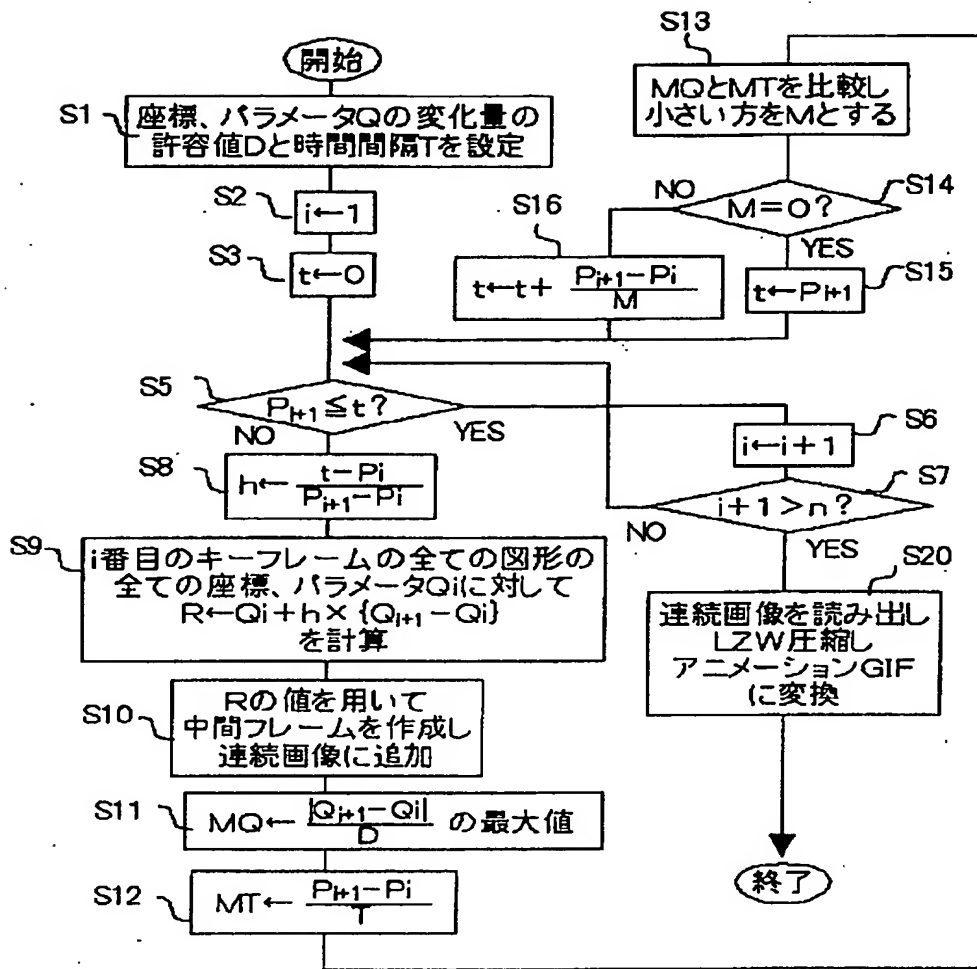


【図 11】



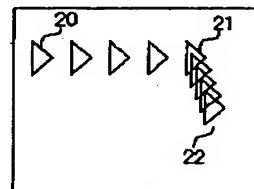
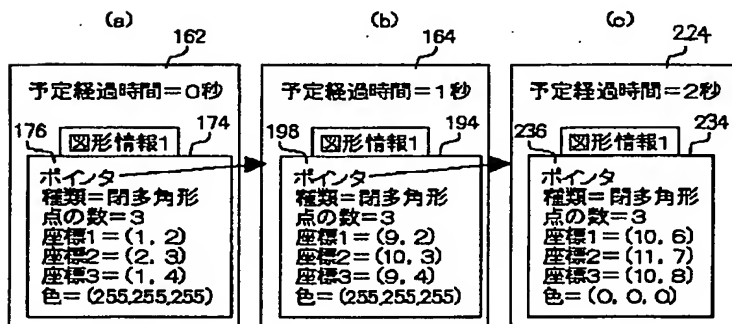
【図 3】

【図 10】



【図 9】

【図 13】





【図 12】

